

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-58524

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)3月14日

H 01 H 1/04

C 23 C 14/16

14/34

H 01 H 11/04

B-7161-5G

7537-4K

7537-4K

B-8224-5G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 電気接点部品

⑭ 特 願 昭60-195730

⑮ 出 願 昭60(1985)9月6日

⑯ 発 明 者 藤 井 義 久 藤沢市片瀬山4-15-14

⑰ 出 願 人 エヌオーケー株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号

⑱ 代 理 人 弁理士 吉田 俊夫

## 明 細 書

## 1 発明の名称

電気接点部品

## 2 特許請求の範囲

1. 電気接点部分の相手材との接触面を、銀-タングステン混合物のスパッタリング薄膜で被覆してなる電気接点部品。

2. 銀：タングステンの重量比で99.9：0.1～15：85の範囲内の組成を有するスパッタリング薄膜によって被覆された特許請求の範囲第1項記載の電気接点部品。

3. 銀-タングステン焼結体をターゲットに用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

4. 銀-タングステン焼結体に部分的に銀板またはタングステン板を貼り付けたターゲットを用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

5. 銅板にタングステン板を部分的に貼り付けたターゲットを用いてスパッタリング薄膜を形成

させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

6. タングステン板に銅板を部分的に貼り付けたターゲットを用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

7. 銅およびタングステンを任意の模様でモザイク状に配した板をターゲットに用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

## 3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電気接点部品に関する。更に詳しくは、電気接点部分の相手材との接触面の耐摩耗性を向上せしめた電気接点部品に関する。

〔従来の技術〕

電気接点部品の接点部分は、接触抵抗を下げるため、銀、金、白金、鉛およびそれらの合金などの金属材料を用いたり、上記合金を貼り付けたり、あるいは貴金属をめっきしたりして用いられてい

る。

これらの手段の内、特に耐摩耗性を必要としている場合には、銀-タングステンを混合焼結した材料を接点部分にロウ付けなどで貼り付けて使用している。このとき用いられる銀(比重10.49)とタングステン(比重19.35)との重量比は、一般に約75:25~25:75の範囲内にある。

このような銀-タングステン焼結体の場合、銀単体の場合とは異なり、めっき法で必要な個所に被覆することができないので、焼結体そのものを適当な形状に加工した上、ロウ付けなどの方法で貼り付けて固定している。しかしながら、このような方法では、焼結体にある程度の厚さを必要とし、機械加工やロウ付け工程での精度や加工がずが無駄になるなどの問題点がみられる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明者は、電気接点部分の相手材との接触面の耐摩耗性のなお一層の向上を、工程を簡略化しかつコストを低減化させながら達成せしめる方法を求めて種々検討した結果、銀-タングステン混

30~20:80の範囲内になれば、接触抵抗を低く維持しながら耐摩耗性を向上せしめるという本発明の目的が十分に達成されないので、このような範囲内の組成を有するスパッタリング薄膜を形成させるようなターゲットが用いられなければならない。また、これ以上の割合でタングステンが用いられると、膜が硬くなってスパッタリング薄膜の内部応力が大きくなり、自然剥離を起し易くなるので、膜を必要なだけ厚く形成させることができなくなる。

このようなターゲットを用いてのスパッタリング処理は、通常のスパッタリング装置、例えばマグネトロン型の高周波スパッタリング装置を用いて行われる。スパッタリングに際しては、ターゲットが一方の電極、一般には上部電極に装着され、スパッタリング処理される電気接点部品が他方の電極、一般には下部電極上に、処理を必要としない面を適宜例えばステンレススチール板製マスクなどで覆った状態で搭載する。

このような状態でスパッタリング処理する前に、

合物のスパッタリング薄膜を用いることにより、かかる課題が効果的に解決されることを見出した。

〔問題点を解決するための手段〕および〔作用〕

従って、本発明は電気接点部品に係り、この電気接点部品は、電気接点部分の相手材との接触面を、銀-タングステン混合物のスパッタリング薄膜で被覆してなる。

スパッタリング薄膜で被覆される電気接点部分は、銅、真ちゅう、ブロンズ、ニッケル、リン青銅、洋白、モネル、鋼などから作られた種々の形状の接点台座であり、開閉接点の場合には、スパッタリング薄膜の被覆は固定側および/または可動側の接点に対して行われる。

スパッタリングのターゲットとしては、銀-タングステン焼結体またはそれに部分的に銀板あるいはタングステン板を貼り付けたもの、その他に銀とタングステンを任意の模様でモザイク状に配したものなどが用いられる。ただし、形成されたスパッタリング薄膜の組成は、銀:タングステンの重量比で99.9:0.1~15:85、好ましくは70:

下部電極側に高周波を印加してスパッタエッチングを行ない、電気接点部品表面のゴミ、油などの汚れや酸化層の除去が行われる。電気接点部品の形状が円筒状や円錐状の場合には、スパッタリング処理は治具を回転させながら行なうことにより、均一な被覆を行なうことができる。形成されるスパッタリング薄膜の膜厚は、処理条件、例えば有効電力、処理温度などによって、あるいは水晶発振器を利用した膜厚モニターの使用によってコントロールすることができる。

〔発明の効果〕

本発明に係るスパッタリング薄膜の形成により、得られる電気接点部品には、次のような効果が奏せられる。

(1)電気接点部分の相手材との接触面の耐摩耗性を著しく向上させることができ、しかも密着性も良好である。

(2)ターゲットの面積比を変えるだけで、形成されるスパッタリング薄膜の組成を容易にコントロールすることができる。

(3) 必要最小限の膜厚を被覆できるので、無駄がなくなり、コストの低減化が図れる。

(4) 寸法精度を容易に出すことができる。

(5) 銀-タングステン焼結体の加工、洗浄、ロウ付けなどの一連の工程を、スパッタリングの工程だけに簡略化できる。

#### [ 実施例 ]

次に、実施例について本発明を説明する。

#### 実施例 1

厚さ1.1mmの銅板からなる接点部品基板を、次の順序に従って洗浄した。

|                         |      |
|-------------------------|------|
| (1) 中性洗剤超音波洗浄           | 2 分間 |
| (2) 水洗                  | 2 "  |
| (3) 酸洗(5%塩酸)            | 5 "  |
| (4) 水洗                  | 2 "  |
| (5) エタノール置換             | 2 "  |
| (6) 1,1,1-トリクロロエタン超音波洗浄 | 5 "  |
| (7) 1,1,1-トリクロロエタン蒸気洗浄  | 10 " |

このようにして洗浄した基板について、次のようなスパッタリング操作を、第1図に示されるよ

なお、符号10は、圧力計である。

スパッタリング操作は、高周波電源(13.56MHz) 11およびバリアブルコンデンサー12から発振させた高周波をまず下部電極側に印加してスパッタエッチングを行ない、接点部品基板上の酸化層などを除去した後、有効電力約1~10W/cm<sup>2</sup>、好ましくは1.7~8.5W/cm<sup>2</sup>(300~1500W/6インチターゲット)の高周波を上部電極側に放電することにより行われ、基板上に厚さ約0.05~20μmの銀-タングステン混合物薄膜を形成させる。

このようにして形成されたスパッタリング薄膜は、ESCAによる表面観察ではその組成が銀：タングステンの元素比が約3：7となっていてタングステンリッチ(重量比では約19：81)であり、またSEMによる観察では膜にはピンホールがなく、表面状態では多少粒状部分はみられるものの緻密なものであることが分った。その表面硬度(ピッカース硬度Hv)を測定すると900~1200の値が得られ、銀めっきの硬度130あるいはターゲットに用いられた銀-タングステン焼結体の硬度270と比較

うな態様に従って行なった。

マグネトン型スパッタリング装置の反応器1内に、互いに対向位置にある上部電極2および下部電極3をそれぞれ設置し、上部電極には銀-タングステン(重量比30：70)焼結体よりなる円板状ターゲット4(直径152mm、厚さ4mm)を装着すると共に、基板ホルダーを兼ねた下部電極上には上記洗浄基板5、5'を、非処理面を覆った状態で搭載する。

スパッタリング処理は、まず油回転ポンプ、油拡散ポンプなどの真空ポンプ(図示せず)を用いて、反応器内の空気を排気口6から排気した。即ち、油回転ポンプによって10<sup>-2</sup>Torrのオーダー迄排気した後、今度は油拡散ポンプを用いて10<sup>-6</sup>Torrのオーダー迄高真空に排気した。次いで、バリアブルリークバルブ7を調節しながら圧力調節バルブ8を開け、アルゴンガスのボンベ9からアルゴンガスを反応器内に導入し、そこでの圧力を10<sup>-3</sup>Torrとする。ここで、排気筒のメインバルブ(図示せず)を調節して、圧力を5×10<sup>-3</sup>Torrとする。

して、硬度が著しく高い値を示している。更に、膜厚10μmのスパッタリング薄膜についてのJIS H-8504に基づく180°曲げ試験および加熱試験による密着性の評価では、銀めっきと同等以上の密着性のあることが確認された。

#### 実施例 2

実施例1において、ターゲットとして第2図に示されるように、銀-タングステン(重量比30：70)焼結体の斜線部分に銀板7枚を貼り付けたもの(Ag-W：Agの面積比58：42)を用い、銀板基板上にスパッタリング薄膜を形成させた。形成されたスパッタリング薄膜の組成は、銀：タングステンの重量比が55：45であり、実施例1のものよりも銀リッチとなっている。

#### 実施例 3

実施例1において、ターゲットとして第3図に示されるように、銀-タングステン(重量比30：70)焼結体の斜線部分に7枚の銀板を貼り付けたもの(Ag-W：Agの面積比83：17)を用い、銀板基板上にスパッタリング薄膜を形成させた。形成されたス

パッタリング薄膜の組成は、銀：タングステンの重量比が30：70であった。また、このスパッタリング薄膜の表面硬度は、450の値を示した。

実施例2～3のスパッタリング薄膜について、実施例1と同様に密着性の評価を行なうと、いずれもやはり銀めっきと同等以上の密着性のあることが確認された。

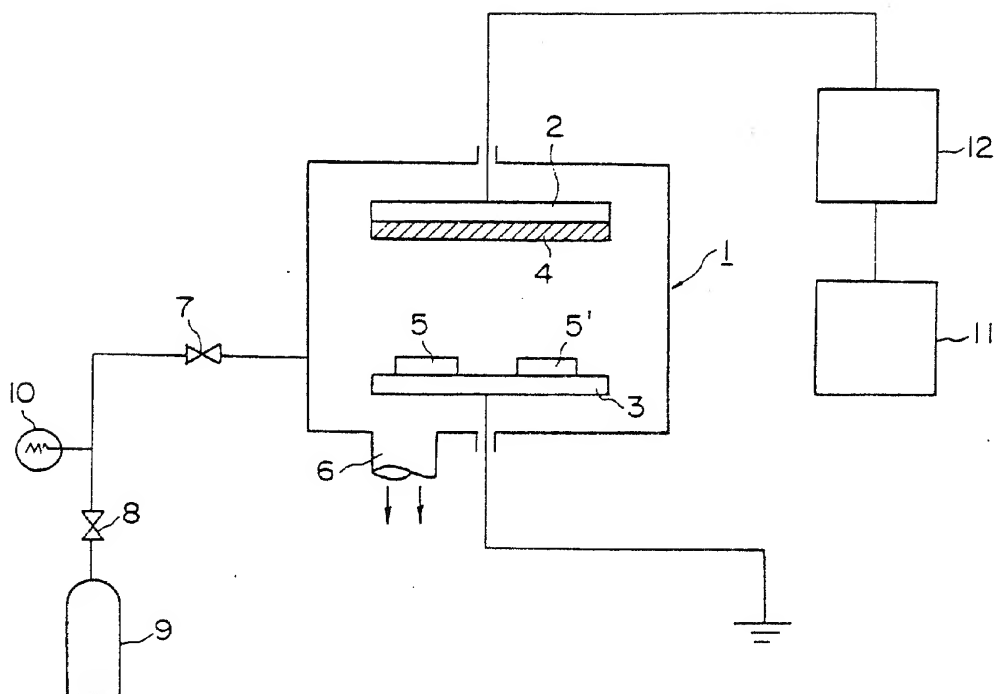
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は、本発明で適用される高周波スパッタリング法に用いられる装置の概要図である。第2～3図は、それぞれ実施例2～3で用いられるターゲットの平面図である。

(符号の説明)

- 1.....反応器
- 2.....上部電極
- 3.....下部電極
- 4.....Ag-W混合物ターゲット
- 5.....接点部品基板
- 9.....不活性ガスボンベ
- 11.....高周波電源

第1図



昭和60年12月17日

特許庁長官 宇賀 道郎殿

1 事件の表示

昭和60年特許願第195730号

2 発明の名称 電気接点部品

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (438) エヌオーケー株式会社

4 代理人 (〒105)

住所 東京都港区芝大門1丁目2番7号

阿藤ビル501号

氏名 (6600) 弁理士 吉田 俊夫



5 補正の対象

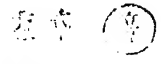
明細書の特許請求の範囲の欄および発明の

詳細な説明の欄

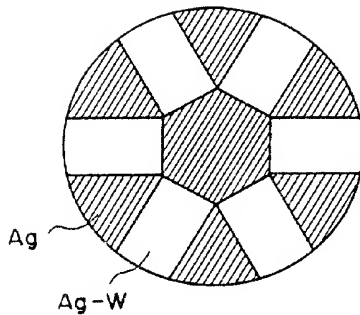
6 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙の如くに訂正する。

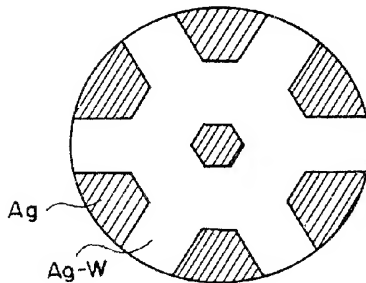
(2) 第8頁下第1行の「 $5 \times 10^{-5}$  Torr」を『 $5 \times 10^{-2}$  Torr』に訂正する。



第 2 図



第 3 図



〔 別 紙 組 〕

特許請求の範囲

1. 電気接点部分の相手材との接触面を、銀-タングステン混合物のスパッタリング薄膜で被覆してなる電気接点部品。

2. 銀：タングステンの重量比が99.9：0.1～15：85の範囲内の組成を有する混合物のスパッタリング薄膜によって被覆された特許請求の範囲第1項記載の電気接点部品。

3. 銀-タングステン焼結体をターゲットに用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

4. 銀-タングステン焼結体に部分的に銀板またはタングステン板を貼り付けたターゲットを用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

5. 銀板にタングステン板を部分的に貼り付けたターゲットを用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

6. タングステン板に銀板を部分的に貼り付けたターゲットを用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。

7. 銀およびタングステンを任意の模様でモザイク状に配した板をターゲットに用いてスパッタリング薄膜を形成させた特許請求の範囲第1項または第2項記載の電気接点部品。